

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 9月16日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第262440号

願 人
Applicant(s):

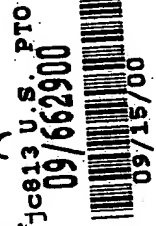
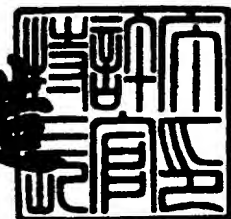
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PCN13600FF

【提出日】 平成11年 9月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/60
G06T 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 岡本 高宏

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800819

特平 1 1 - 2 6 2 4 4 0

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

画像信号変換方法およびカラー画像の原色決定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デバイス依存の画像信号をデバイス独立の画像信号に変換する際に、
前記デバイス依存の画像信号を、ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の画像信号に変換する過程を有する
ことを特徴とする画像信号変換方法。

【請求項 2】

画像原稿を読み取る入力デバイスから供給されるデバイス依存の画像信号を、
デバイス独立の画像信号に変換する入力変換過程と、前記デバイス独立の画像信号を出力デバイスのデバイス依存の画像信号に変換する出力変換過程とを有する
画像信号変換方法において、

前記入力変換過程では、前記デバイス依存の画像信号を、ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の画像信号に変換する
ことを特徴とする画像信号変換方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の画像信号変換方法において、
前記デバイス依存の画像信号が R, G, B 信号または C, M, Y 信号であり、
前記デバイス独立の画像信号が、それぞれブロック色素で表現した濃度としての C, M, Y 信号である
ことを特徴とする画像信号変換方法。

【請求項 4】

x y 色度図上にカラー画像の色再現域を設定するカラー画像色再現域設定過程と、

前記 x y 色度図上で標準の白色光に相当する色度点と、前記設定された色再現域の原色に係わる主波長を通る 3 本の直線とを設定する直線設定過程と、

前記 3 本の直線上に、前記カラー画像の色再現域を包含する三角形を形成する

各頂点をそれぞれ決定する色再現域包含三角形頂点決定過程と、

前記三角形の頂点の色度値を原色とする原色決定過程と

を有することを特徴とするカラー画像の原色決定方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載のカラー画像の原色決定方法において、

前記カラー画像が、カラー反転フィルムあるいは反射カラープリントに記録されたカラー画像である

ことを特徴とするカラー画像の原色決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カラスキャナ（以下、単にスキャナともいう。）やデジタルカメラ等で得られたデバイス依存の画像信号をデバイス独立の画像信号変換する過程を含む画像信号変換方法、およびカラー反転フィルム（カラーリバーサルフィルム）等に記録されたカラー画像の色再現域に係わる原色を決定するカラー画像の原色決定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から画像処理を行う際、伝統的に、画像入力デバイスであるスキャナにより得られたデバイス依存の画像信号を、一旦、濃度計の濃度値あるいは特開平 6 - 2 3 7 3 7 3 号、特開平 6 - 2 6 1 2 0 8 号公報に公表されているように等価中性濃度値に変換し（キャリブレーションし）、該濃度値あるいは等価中性濃度値、いわゆる濃度ベースの画像信号によりシャープネス処理、セットアップ処理あるいはカラーコレクション処理等の画像処理を行うようにしている。

【0003】

一方、近時、画像入力デバイスであるスキャナやデジタルカメラ等により得られたデバイス依存の画像信号を、一旦、X, Y, Z や L^* , a^* , b^* 等の測色値であるデバイス独立の画像信号に変換し（キャリブレーションし）、この測色値をベースとして上記のような画像処理を行い、画像処理後のデバイス独立の画像

信号を画像出力デバイスである印刷機、プリンタあるいはモニタディスプレイ用のデバイス独立の画像信号に変換するカラーマネジメントに係わる技術が標準化されつつある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、デバイス独立の画像信号である測色値をベースとしての画像処理では、従来の画像処理資源である濃度ベースの画像信号で使用されている画像処理技術を活用することができないという問題がある。

【0005】

この発明は、このような課題を考慮してなされたものであって、濃度計の濃度値や等価中性濃度あるいは測色値にとって代わる新規なデバイス依存の画像信号に変換（キャリブレーション）することを可能とする画像信号変換方法およびカラー画像の原色決定方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明は、デバイス依存の画像信号をデバイス独立の画像信号に変換する際に、前記デバイス依存の画像信号を、ブロック色素で表現した濃度（濃度値または濃度スケールともいう。）としてのデバイス独立の画像信号に変換する過程を有することを特徴とする（請求項1記載の発明）。ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の画像信号は、従来の濃度値や等価中性濃度値に近似した性質を有しているので、官能性に優れる等、取り扱いが容易である。また、簡単な計算で測色値に高精度に変換することができる。

【0007】

この請求項1記載の発明は、入力デバイスから供給されるデバイス依存の画像信号を、デバイス独立の画像信号に変換する入力変換過程と、前記デバイス独立の画像信号を出力デバイスのデバイス依存の画像信号に変換する出力変換過程とを有する画像信号変換方法に採用して好適である（請求項2記載の発明）。

【0008】

なお、前記デバイス依存の画像信号をR（赤）、G（緑）、B（青）信号また

はC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（黄）信号とし、前記デバイス独立の画像信号を、それぞれブロック色素で表現した濃度としてのC、M、Y信号とすることによりデジタルカメラやスキャナ等の画像入力デバイスから出力されるR、G、B信号やC、M、Y信号を各々ブロック色素で表現した濃度としてのC、M、Y信号として取り扱うことができる（請求項3記載の発明）。

【0009】

さらに、この発明は、 x y 色度図上にカラー画像の色再現域を設定するカラー画像色再現域設定過程と、前記 x y 色度図上で標準の白色光に相当する色度点と、前記設定された色再現域の原色に係わる主波長を通る3本の直線とを設定する直線設定過程と、前記3本の直線上に、前記カラー画像の色再現域を包含する三角形を形成する各頂点をそれぞれ決定する色再現域包含三角形頂点決定過程と、前記三角形の頂点の色度値を原色とする原色決定過程とを有することを特徴とする（請求項4記載の発明）。この発明によれば、決定された原色によりブロック色素の濃度値を算出することができる。

【0010】

この場合のカラー画像としては、カラー反転フィルムや反射カラープリント等に記録されたカラー画像がある（請求項5記載の発明）。

【0011】

【発明の実施の形態】

この発明の一実施の形態について説明する前に、この実施の形態の理解を容易化するため、ブロック色素について説明するとともに、このブロック色素と測色値との相互変換関係について説明する。

【0012】

なお、ブロック色素については、大田登著「色再現工学の基礎」コロナ社1997年9月10日初版第1刷発行（以下、文献1という。）の第105ページ～第107ページに記載されている。

【0013】

すなわち、ブロック色素は、分光吸収特性がブロック型の色素であり、図1に示すように、ブロック色素Y（黄）は、波長域 $\lambda_1 \sim \lambda_2$ の間で濃度（濃度値あ

るいは濃度スケールともいう。) Dが均一な濃度値 y ($D=y$) を有し、ブロック色素M (マゼンタ) は、波長域 $\lambda_2 \sim \lambda_3$ の間で濃度値Dが均一な濃度値 m ($D=m$) を有し、ブロック色素Cは、波長域 $\lambda_3 \sim \lambda_4$ の間で濃度値Dが均一な濃度値 c ($D=c$) を有する。なお、濃度値Dは、分光透過率を $T(\lambda)$ とするとき、次の(1)式で表せることは周知である。

【0014】

$$D = -1 \log_{10} T \quad \longleftrightarrow \quad T = 10^{-D} \quad \dots (1)$$

この発明では、このブロック色素C, M, Yでカラー反転フィルムや反射カラープリント等に記録されたカラー画像(原稿)の色を表現した場合のブロック色素C, M, Yの濃度値 c, m, y を、従来の濃度計の濃度値や等価中性濃度あるいは測色値にとって代わる新規なデバイス依存の画像信号に変換(キャリブレーション)された濃度値としている。

【0015】

なお、ブロック色素C, M, Yの波長範囲は、図1に示すような波長 λ_2 と波長 λ_3 のようにブロック色素YとMの間あるいはブロック色素MとCとの間で波長を共有する必要はなく、ブロック色素YとMとの間あるいはブロック色素MとYとの間でそれぞれ重複(オーバーラップ)していてもよく、ブロック色素YとMとの間あるいはブロック色素MとCとの間で、それぞれ間が空いていてもよい(波長のギャップがあってもよい。)。また、ブロック色素C, M, Yの濃度値 c, m, y は、図1に示しているように、 $c=m=y$ と等しくする必要はなく、 $c \neq m, m \neq y, y \neq c$ とそれぞれ異なる値を選択してもよい。

【0016】

ここで、たとえば、測色値Xは、(2)式で表され、これは、ブロック色素C, M, Yの上記性質を考慮すれば、(3)式、(4)式のように展開することができる。

【0017】

$$\begin{aligned} X &= \int T(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda \quad \dots (2) \\ &= 10^{-c} \int P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda \\ &\quad + 10^{-m} \int P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda \end{aligned}$$

$$+ 10^{-y} \int P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda \quad \dots (3)$$

$$= 10^{-c} \cdot X_r + 10^{-m} \cdot X_g + 10^{-y} \cdot X_b \quad \dots (4)$$

なお、(2)式において、積分 \int の範囲は、可視波長域をとり、(3)式において、右辺第1項の積分 \int の範囲は、 $\lambda_3 \sim \lambda_4$ をとり、右辺第2項の積分 \int の範囲は、 $\lambda_2 \sim \lambda_3$ をとり、右辺第3項の積分 \int の範囲は $\lambda_1 \sim \lambda_2$ をとる。

【0018】

測色値Y、Zも同様である。

【0019】

(4)式において、 X_r 、 X_g 、 X_b は、それぞれ $X_r = \int P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda$ (積分 \int の範囲は $\lambda_3 \sim \lambda_4$)、 $X_g = \int P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda$ (積分 \int の範囲は $\lambda_2 \sim \lambda_3$)、 $X_b = \int P(\lambda) \cdot x(\lambda) d\lambda$ (積分 \int の範囲は $\lambda_1 \sim \lambda_2$)である。

【0020】

したがって、ブロック色素C、M、Yは、次の行列(マトリクス)表示の(5)式により、積分計算ではなく、行列演算、結局積和演算により測色値X、Y、Zに容易に変換することができる。

【0021】

なお、測色値X、Y、Zと測色値 L^* 、 a^* 、 b^* とは、色彩工学的に数式により一意に相互変換することが可能であるので、この明細書において、測色値とは、X、Y、Z値あるいは L^* 、 a^* 、 b^* 値のいずれの値をも指すものとする。

【0022】

【数1】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10^{-c} \\ 10^{-m} \\ 10^{-y} \end{bmatrix} \quad \dots (5)$$

【0023】

ところで、(5)式のマトリクスの要素は、以下に説明するように、波長を考えることなく決定することができる。

【0 0 2 4】

すなわち、原色（実際には、存在しない仮想の原色も含む場合がある。）R，G，Bがそれぞれ、（6）式に示すように、上記（5）式におけるブロック色素C，M，Yの透過率 10^{-c} ， 10^{-m} ， 10^{-y} に等しいと置く。

【0 0 2 5】

$$R = 10^{-c}, G = 10^{-m}, B = 10^{-y} \quad \dots (6)$$

（6）式を（5）式に代入すれば、（7）式が得られる。

【0 0 2 6】

【数 2】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots (7)$$

【0 0 2 7】

この（7）式によれば、ブロック色素C，M，Yの減法混色は、加法混色に置き換えることができ、加法混色と同等に扱えることが分かる。

【0 0 2 8】

したがって、最初に、カラー反転フィルム等に記録されたカラー画像に対する仮想的な原色R，G，B値を決定し、この原色R，G，B値から（6）式により、これらのそれぞれに対応する仮想的なブロック色素C，M，Yの濃度値 c ， m ， y を想定（算出）することができる。

【0 0 2 9】

以下に説明する実施の形態では、まず先に仮想的な原色R，G，B値を決定し、これに対応するブロック色素C，M，Yの濃度値 c ， m ， y を求めるようにしている。先に原色R，G，B値が決定されている場合の（7）式のマトリクスの要素 X_r ， X_g ， X_b ， Y_r ， Y_g ， Y_b ， Z_r ， Z_g ， Z_b の求め方は、池田学男著「色彩工学の基礎」コロナ社1989年10月15日第6刷発行（以下、文献2という。）の第125ページ～第130ページに記載されている。

【0 0 3 0】

このマトリクスの要素 $X_r, X_g, X_b, Y_r, Y_g, Y_b, Z_r, Z_g, Z_b$ の求め方について説明する。

【0 0 3 1】

まず、原色 R, G, B 値の測色値 X, Y, Z への一般的な変換式は、次の (8) 式で表すことができる。

【0 0 3 2】

【数 3】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_X & R_Y & R_Z \\ G_X & G_Y & G_Z \\ B_X & B_Y & B_Z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \quad \dots(8)$$

【0 0 3 3】

この (8) 式において、マトリクスの要素 $R_x, R_y, R_z, G_x, G_y, G_z, B_x, B_y, B_z$ の各値、換言すれば、右辺の右側のマトリクスの要素 X, Y, Z の係数は、文献 2 の上記ページにも記載されているように、左辺の原色 R, G, B の各 x, y 色度値と、CIE の標準照明光 (白色) の x, y 色度値とを指定することにより求めることができる。

【0 0 3 4】

この (8) 式は、(9) 式に変形することができる。

【数 4】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_X & R_Y & R_B \\ G_X & G_Y & G_B \\ B_X & B_Y & B_B \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots(9)$$

【0 0 3 5】

この (9) 式の右辺の左側の逆マトリクスと、(7) 式の右辺の左側のマトリクスとを、(10) 式に示すように等しいとおけば、先に原色 R, G, B 値が決定されている場合の (7) 式のマトリクスの要素 $X_r, X_g, X_b, Y_r, Y_g, Y_b, Z_r, Z_g, Z_b$ を求めることができる。

【0 0 3 6】

【数 5】

$$\begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_X & R_Y & R_B \\ G_X & G_Y & G_B \\ B_X & B_Y & B_B \end{bmatrix}^{-1} \quad \dots(10)$$

【0 0 3 7】

以上の説明が、ブロック色素の説明と、このブロック色素と測色値との相互変換関係についての説明である。

【0 0 3 8】

次に、この発明の一実施の形態について説明する。

【0 0 3 9】

図 2 は、この発明の一実施の形態が組み込まれた画像処理システム 1 0 の模式的な構成を示している。

【0 0 4 0】

この画像処理システム 1 0 は、基本的には、画像入力デバイス（画像読取装置または画像入力装置ともいう。）としてのスキャナ 1 4 と、このスキャナ 1 4 に接続される画像処理装置 1 5 とから構成されている。

【0 0 4 1】

スキャナ 1 4 は、原稿であるカラー反転フィルム 1 2 を光学系により走査して読み取り、色分解後の画素信号からなるデバイス依存の画像信号である画像信号（R, G, B）を画像処理装置 1 5 に対して出力する。

【0 0 4 2】

画像処理装置 1 5 は、スキャナ 1 4 により得られた画像信号（R, G, B）を、例えば、印刷用のデバイス依存の画像信号である画像信号（C, M, Y, K）に変換する。

【0 0 4 3】

なお、画像処理装置 1 5 は、プログラムに従って、一連の計算あるいはデータ処理を実行するコンピュータを含んで構成される。すなわち、画像処理装置 1 5

は、CPU、メモリ等を有するコンピュータ本体と、このコンピュータ本体に接続されるマウス、キーボード等の入力装置とCRTディスプレイ等の表示装置を備えている。

【0044】

この場合、画像処理装置15は、スキャナ14から出力されたデバイス依存の画像信号である画像信号(R, G, B)を、中間値としての画像信号(C, M, Y) = (C_a, M_a, Y_a)に変換する1次元LUTである線形変換テーブル(1次元LUTともいう。)16と、中間値としての画像信号(C, M, Y) = (C_b, M_b, Y_b)に変換する1次元LUTである対数変換テーブル(1次元LUTともいう。)18と、中間値としての画像信号(C, M, Y) = (C_c, M_c, Y_c)に変換する1次元LUTである輝度対数変換テーブル(1次元LUTともいう。)20の3個の1次元LUTを有している。

【0045】

ここで、1次元LUT16、18、20は、後述する多項式により近似しにくい部分を予め所定の関数により変換しておくことで、多項式による近似精度を上げる、あるいは近似精度が同一でよい場合には多項式の項数を少なくするために挿入したテーブルである。

【0046】

この中、線形変換テーブル16は、入力される画像信号(R, G, B)をそれぞれ1次式により線形変換する機能を有する。

【0047】

対数変換テーブル18は、たとえば、輝度信号として得られる画像信号を、濃度信号としての画像信号に変換する等の対数変換をする機能を有する。

【0048】

輝度対数変換テーブル20は、CIE L A B色空間におけるL*値を輝度に変換した後、該輝度を対数変換する機能を有する。

【0049】

1次元LUT16、18、20からそれぞれ出力される中間値としての画像信号(C_a, M_a, Y_a)、(C_b, M_b, Y_b)、(C_c, M_c, Y_c)は、1

次元 LUT 16、18、20 のいずれかを選択するためのテーブル選択用計算部 22 に入力される。

【0050】

このテーブル選択用計算部 22 では、目標値作成部 24 で作成された目標値であるブロック色素濃度値 (C' , M' , Y') を目標値とする後述する所定の計算を行い、1 次元 LUT 16、18、20 からそれぞれ得られた中間値としての画像信号 (C_a , M_a , Y_a)、(C_b , M_b , Y_b)、(C_c , M_c , Y_c) を用いて多項式演算を行ったときに、前記目標値に最も近くなる値の画像信号 (C_a , M_a , Y_a)、(C_b , M_b , Y_b)、(C_c , M_c , Y_c) を出力する 1 次元 LUT 16、18、20 を選択して、マルチプレクサであるテーブル選択部 28 を切り替えるとともに、求めた多項式の係数 B_m を、メモリである係数保持部 26 に保持する。

【0051】

多項式による計算部としての DDC (Device Dependent Color) / DIC (Device Independent Color) 変換部 (デバイス依存の画像データからデバイス独立の画像データ変換部) 30 では、テーブル選択部 28 により選択された 1 次元 LUT 16、18、20 の中のいずれかから得られるデバイス依存の画像信号 { (C_a , M_a , Y_a)、(C_b , M_b , Y_b)、(C_c , M_c , Y_c) 中のいずれか} を、係数保持部 26 から係数 B_m が供給される後述する所定の多項式によりデバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値 (C , M , Y) に変換する。

【0052】

このブロック色素濃度値 (C , M , Y) が、色処理部 32 において、出力デバイス (画像出力装置ともいう。) が、たとえば、印刷機である場合のそれぞれ網 % (網点面積率) 信号であるデバイス依存の画像信号 (C , M , Y , K) に変換される。なお、符号「 K 」は、「黒」を表す。

【0053】

このようにして、画像処理装置 15 により、スキャナ 14 から出力されたデバイス依存の画像信号 (R , G , B) が、印刷用のデバイス依存の画像信号 (C , M , Y , K) に変換される。

【0054】

なお、實際上、画像処理装置 15 では、画像処理装置 15 にスキャナ 14 等からのデバイス依存の画像信号が供給されたとき、テーブル選択用計算部 22 により、1次元 LUT 16、18、20 の中、目標値であるブロック色素濃度値 (C' , M' , Y') に最も近似精度のよいものを選択した後、合成 LUT 生成部 34 により、1次元 LUT 16、18、20 の中、選択されたものと、DDC/DIC 変換部 30 と、色処理部 32 とをマージして合成 LUT を生成し、これをメモリである合成 LUT 設定部 36 に格納し、この合成 LUT 設定部 36 に設定された合成 LUT、換言すれば 1 つの LUT によりスキャナ 14 から出力されたデバイス依存の画像信号 (R , G , B) を、印刷用のデバイス依存の画像信号 (C , M , Y , K) に変換するようにしている。

【0055】

また、係数保持部 26 用のメモリとしてはフラッシュメモリ等の書き換え可能な ROM (EEPROM) が必要とされるが、合成 LUT 設定部 36 用のメモリとしては、必要なときに使用されるので、ワーク用としてコンピュータに搭載されている揮発性メモリである RAM を用いることができる。

【0056】

さらに、この実施の形態において、画像処理装置 15 を構成する 1次元 LUT 16、18、20 から DDC/DIC 変換部 30 までにより入力変換過程が遂行され、色処理部 32 により出力変換過程が遂行される。

【0057】

次に、出力変換過程を遂行する色処理部 32 について、その構成と動作を詳しく説明する。色処理部 32 は、キーボードあるいはマウス等の入力手段を用いて指定された画像処理条件に従い、たとえば、ハイライト (HL) ・シャドー (SD) の濃度設定、各色の階調変換、グレーバランスの調整、カラーコレクション処理、UCR (Under Color Removal) 処理による濃度信号 K の生成等の処理を行う。この色処理部 32 は、例えば、図 3 に示すように構成される。

【0058】

図 3 に示すように、色処理部 32 は、HL/SD 濃度設定部 40、トーンカー

ブ設定部 4 2、信号並べ替え演算部 4 4、UCR 演算部 4 6、K 版生成部 4 8、網%グレーバランス設定部 5 0、網%設定部 5 2、およびカラーコレクション部 5 4 から構成されており、図示していない入力手段を用いてユーザにより各部 4 0、4 2、4 6、4 8、5 0、5 4、5 2 に指示された指示データ $a_1 \sim a_7$ と、DDC/DIC 変換部 3 0 (図 2 参照) から出力され HL/SD 濃度設定部 4 0 に供給されるデバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値 (ブロック色素濃度値信号) (C, M, Y) とに基づき、色処理後のデバイス依存の画像信号 (C, M, Y, K) を生成して出力する。

【0059】

HL/SD 濃度設定部 4 0 は、供給されるブロック色素濃度値 (C, M, Y) のハイライト設定点およびシャドウ設定点の濃度を出力デバイスに係る指示データ a_1 の濃度設定値により正規化する。

【0060】

トーンカーブ設定部 4 2 は、指示データ a_2 によって画像変換関数の 1 つである基本トーンカーブを選択し、あるいは指示データ a_2 によって指示されたカーブ修正係数により基本トーンカーブを修正することによりトーンカーブを設定し、この設定されたトーンカーブに従って、HL/SD 濃度設定部 4 0 により正規化された画像信号 (C, M, Y) をシアン色に係る画像信号 C を基準として階調変換する。

【0061】

信号並べ替え演算部 4 4 は、HL/SD 濃度設定部 4 0 からの画像信号 (C, M, Y) の各成分の大小を比較することで、最大値 max と最小値 min とを求める。

【0062】

UCR 演算部 4 6 は、信号並べ替え演算部 4 4 からの最大値 max および最小値 min と、指示データ a_3 に基づくグレー幅コントロールデータおよび UCR 強度データとに従い、画像信号 (C, M, Y) に対する UCR 量を算出する。この UCR 量は、減算部 4 3 において、UCR 処理前の画像信号 (C, M, Y) から減算される。なお、UCR 処理に代替してUCA (Under Color Addition) 処

理を行う場合には、前記UCR強度データを負の値に設定し、得られたUCA量をUCA処理前の画像信号(C, M, Y)に加算すればよい。

【0063】

K版生成部48は、信号並べ替え演算部44からの最大値maxおよび最小値minと、指示データa4に基づくK版グレー幅コントロールデータおよびK版生成カーブ修正係数データとに従い、画像信号Kを算出する。

【0064】

網%グレーバランス設定部50は、指示データa5に基づくグレーバランスデータに従い、画像信号(C, M, Y)をグレーとすることのできる画像信号である網%信号(C, M, Y)に変換するとともに、画像信号Kを網%信号Kに変換する。

【0065】

カラーコレクション部54は、HL/SD設定部40からの画像信号(C, M, Y)から色相信号、明度信号および彩度信号を求め、指示データa6に基づくコレクション係数に従い、各画像信号(C, M, Y, K)の修正量 ΔC , ΔM , ΔY , ΔK を網%として求める。この修正量 ΔC , ΔM , ΔY , ΔK が、加算部51により、網%グレーバランス設定部50から出力される網%信号(C, M, Y, K)にそれぞれ加算される。

【0066】

網%設定部52は、指示データa7に基づくハイライトおよびシャドーの網%設定値に従い、修正量 ΔC , ΔM , ΔY , ΔK が加算された網%信号(C, M, Y, K)をさらに修正する。

【0067】

この色処理部32では、網%設定部52とカラーコレクション部54によりデバイス独立の画像信号がデバイス依存の画像信号に変換される。

【0068】

以上のように作用する色処理部32は、DDC/DIC変換部30から供給されるデバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値(C, M, Y)を、デバイス依存の画像信号である網%信号(C, M, Y, K)に変換する。したがって

、このように作用する色処理部 3 2 を、ブロック色素濃度値 (C, M, Y) と、網%信号 (C, M, Y, K) との変換関係を示す 1 つのルックアップテーブルにまとめることができる。このまとめた 1 つのルックアップテーブルを図 3 に二点鎖線で示す色処理 L U T 5 6 とする。

【 0 0 6 9 】

次に、スキャナ 1 4 等の入力デバイスから出力されるデバイス依存の画像信号をデバイス独立の画像信号に高精度に変換する多項式の係数 B_m の求め方と、この多項式の係数 B_m を求める際に使用される 1 次元 L U T 1 6、1 8、2 0 の中の最適な L U T を選択する選択の仕方、並びにデバイス依存の画像信号をデバイス独立の画像信号に変換する入力変換過程について、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 7 0 】

まず、ステップ S 1 で、入力デバイスとしてのスキャナ 1 4 により、ANSI (American National Standard Institute) 規格の入力カラーターゲットである、カラー反転フィルム用の ANSI / IT 8. 7 / 1 - 1 9 9 3 チャート (以下、単に、IT 8 チャートともいう。) を読み取り走査し、該 IT 8 チャートを構成する各パッチに対する各パッチ毎のデバイス依存の画像信号 (R, G, B) を得る。

【 0 0 7 1 】

IT 8 チャートについては、上記文献 1 の第 5 6 ページ～第 5 9 ページに説明が記載されているが、これを要約して説明する。入力ターゲットである IT 8 チャートは、カラー反転フィルムの色信号をデバイス独立色の信号 (L^* , a^* , b^*) へ変換するためのものであり、図 5 に示すように構成されている。

【 0 0 7 2 】

図 5 から分かるように、IT 8 チャート CT は、第 1 に、行 A ~ L と列 1 ~ 1 2 の 1 4 4 色の色立体色を有している。第 2 に、行 A ~ L と列 1 3 ~ 1 9 の C, M, Y, K, R, G, B の原色スケールを有している。第 3 に、行 A ~ L と列 2 0 ~ 2 2 のメーカ固有色を有している。第 4 に、下部の 2 2 段階からなるグレースケールを有している。ここで、列 1 ~ 1 2 の色立体色は、現実の種々のカラー

反転フィルムに共通する色立体を求め、その共通色立体からほぼ均等に選択した色である。

【0073】

また、列13～19の原色スケールは、まずグレーの最低濃度から最高濃度までを均等に分割し、Kスケールとする。ついで、Kスケールを分解して、C、M、Yの原色スケールを求め、2色の重ね合わせで $R (=M+Y)$ 、 $G (=Y+C)$ 、 $B (=C+M)$ の原色スケールを定めている。

【0074】

この実施の形態では、IT8チャートCTの合計288色の色パッチのデバイス依存の画像信号である画像信号(R, G, B) (以下R, G, B値ともいう。)をスキャナ14により読取走査して求めている。

【0075】

次に、ステップS2では、スキャナ14により得られた画像信号(R, G, B)を1次元LUT16、18、20にそれぞれ通し、通した値をそれぞれ画像信号(Ca, Ma, Ya), 画像信号(Cb, Mb, Yb), 画像信号(Cc, Mc, Yc)とし、これをテーブル選択用計算部22の入力値とする。

【0076】

次に、ステップS3では、目標値作成部24において、IT8チャートCTに添付されている各パッチそのものの測色値信号(X, Y, Z)から、ブロック色素濃度値(C', M', Y')を求め、これを目標値としてテーブル選択用計算部22に供給する。

【0077】

ここで、ステップS3に係るIT8チャートCTに添付されている各パッチそのものの測色値信号(X, Y, Z)から、ブロック色素濃度値(C', M', Y')を求める方法について、図6のフローチャートに基づき詳細に説明する。

【0078】

測色値信号(X, Y, Z)からブロック色素濃度値(C', M', Y')を求める場合、上述した(7)式{(5)式}の右辺のマトリクス中の左側のマトリクスの要素 X_r , X_g , X_b , Y_r , Y_g , Y_b , Z_r , Z_g , Z_b の値が分か

っている必要がある。すなわち、(5) 式および (7) 式は、それぞれ、(1 1) 式および (1 2) 式に変形可能であり、(1 2) 式から測色値信号 (X, Y, Z) を代入したとき、左辺のブロック色素濃度値 (c, m, y) をそれぞれ求めることができる。

【0 0 7 9】

【数 6】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \quad \dots(11)$$

【0 0 8 0】

【数 7】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \quad \dots(12)$$

【0 0 8 1】

上述したように、マトリクスの要素 X_r , X_g , X_b , Y_r , Y_g , Y_b , Z_r , Z_g , Z_b の値を決定するためには、換言すれば、ブロック色素濃度値 (ブロック色素濃度スケール) を決定するためには、仮想的な原色 R, G, B を決定する必要がある。

【0 0 8 2】

このため、まず、ステップ S 1 1 のカラー画像色再現域設定過程では、図 7 に示すように、C I E の x y 色度図上にカラー画像が記録されるカラー反転フィルム 1 2 の点線で示す色再現域 1 0 0 を設定する (プロットする)。なお、色再現域 1 0 0 内のプロット点 1 0 2 は、この出願人が I T 8 チャート C T を測色計により測定したプロット点である。測定するプロット点としては、主波長近傍、換言すれば、R, G, B 色を含む近傍、およびこれらの補色である C, M, Y 色を含む近傍をより多く測定することが、ブロック色素濃度値をより精度良く設定す

るために好ましい。測色計により測定した測色値 X , Y , Z から x 色度値は、周知のように、 $x = X / (X + Y + Z)$ として計算され、 y 色度値は、 $y = Y / (X + Y + Z)$ として計算される。また、 z 色度値は、 $z = 1 - x - y = Z / (X + Y + Z)$ として計算される。

【0083】

なお、この図7において、この出願人により測定されたプロット点104により形成される包絡線の範囲は、実際に存在する色範囲106を示している。

【0084】

次に、ステップS12における直線設定過程では、図8に示すように、 xy 色度図上で標準の白色光に相当する色度点118を設定する（プロットする）とともに、ステップS11で設定された色再現域100の原色に係わる主波長を通る3本の直線111、112、113を設定する。なお、この実施の形態において、標準の白色光として、CIEの補助標準の光 D_{50} の色度値 $(x, y) = (0.3457, 0.3586)$ を用いている。

【0085】

次いで、ステップS13における色再現域包含三角形頂点決定過程では、図9に示すように、前記3本の直線111、112、113上に、カラー反転フィルムの色再現域100を包含する三角形116を形成する各頂点121、122、123を決定する。なお、色再現域100を包含する三角形116は、この三角形116の面積がなるべく小さくなる（最小限の）大きさに設定することにより近似精度が向上する。

【0086】

次に、ステップS14の原色決定過程では、三角形116の頂点121、122、123の xy 色度値を図9の色度図から読み取り、これを仮想的な原色R、G、Bの色度値として決定する。仮想的な原色R、G、Bというのは、決定した原色R、G、Bの色度値中、この図9例では、原色R、Gの色度値が、実在の色範囲106外に存在するからである。

【0087】

これにより、上記(6)式の $R = 10^{-c}$, $G = 10^{-m}$, $B = 10^{-y}$ に原色RG

Bの値を代入することにより、この(6)式中のブロック色素の濃度値 c , m , y を算出することができる。

【0088】

なお、原色RGBの値が、 x y 色度値として求められれば、この x y 色度値から、 $z = 1 - x - y$ 、 $x = X / (X + Y + Z)$ 、および $y = Y / (X + Y + Z)$ の各式と(12)式を用いてブロック色素の濃度値 c , m , y を算出することができる。

【0089】

ステップS14で求めた原色R, G, Bの色度値と D_{50} の色度値により、上述したように、(8)式の右辺のマトリクスの左側のマトリクス要素 R_x , R_y , R_z , G_x , G_y , G_z , B_x , B_y , B_z の各値が決定される。これにより、上記(9)式および(10)式を利用して説明したように、(7)式の右辺のマトリクスの左側のマトリクス要素 X_r , X_g , X_b , Y_r , Y_g , Y_b , Z_r , Z_g , Z_b を決定することができ、したがって、(12)式の右辺の左側の逆マトリクスのマトリクス要素値を決定することができる。

【0090】

この(12)式を目標値作成部24に設定しておくことにより、ステップS3の処理である。IT8チャートCTに添付されている各パッチそのものの測色値信号(X , Y , Z)から、ブロック色素濃度値(C' , M' , Y')を求め、これ为目标値としてテーブル選択用計算部22に供給することができる。

【0091】

次に、ステップS4では、テーブル選択用計算部22において、回帰分析を行う。この場合、まず、デバイス依存の画像信号としての上述した入力値(C_a , M_a , Y_a)、(C_b , M_b , Y_b)、(C_c , M_c , Y_c)と、デバイス独立の画像信号としてのブロック色素濃度値としての上述した目標値(C' , M' , Y')との関係を(13)式の多項式で表現する。

【0092】

【数 8】

$$C'a(Ca, Ma, Ya) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^i \sum_{k=0}^{i-j} A_{jk(i-j-k)} Ca^j Ma^j Ya^{(i-j-k)} \dots (13)$$

【0093】

なお、(13)式において、入力値(Ca, Ma, Ya)に対応する目標値C'を、便宜上、C'a(Ca, Ma, Ya)と置いている。同様に、以下の説明において、入力値(Cb, Mb, Yb)、(Cc, Mc, Yc)のそれぞれに対応する目標値M'、Y'をそれぞれM'a(Cb, Mb, Yb)、Y'a(Cc, Mc, Yc)と置いている。

【0094】

この(13)式において、 $A_{jk(i-j-k)}$ は、係数である。また、nは、多項式の次数であり、要求精度に応じて決定する。この実施の形態では、次数n=7としている。

【0095】

(13)式は、次の(14)式のように展開することができる。

【0096】

$$\begin{aligned} C'a(Ca, Ma, Ya) &= A_{000} \\ &+ A_{001} Ya + A_{010} Ma + A_{100} Ca \\ &+ A_{002} Ya^2 + A_{011} Ma Ya + A_{020} Ma^2 \\ &+ A_{101} Ca Ya + A_{110} Ca Ma + A_{200} Ca^2 + \dots \\ &\dots (14) \end{aligned}$$

目標値M'、Y'についても同様な式をたてることができる。

【0097】

(14)式を便宜上、以下の(15)式に置き換える。

【0098】

$$\begin{aligned} C'a(Ca, Ma, Ya) &= B_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ B_1 Y a + B_2 M a + B_3 C a \\
 &+ B_4 Y a^2 + B_5 M a Y a + B_6 M a^2 \\
 &+ B_7 C a Y a + B_8 C a M a + B_9 C a^2 + \dots
 \end{aligned}
 \quad \dots (15)$$

さらに、(15)式を回帰分析するために、多項式の項数を n' ($n' = (n+1)(n+2)(n+3)/6 = (8 \times 9 \times 10)/6 = 120$)とし、 $C'a$ を目的変数、 X_m ($m=0, 1, \dots, n'$)を説明変数、 B_m ($m=0, 1, \dots, n'-1$)を係数として、次の(16)式に置き換える。

【0099】

$$\begin{aligned}
 &C'a(Ca, Ma, Ya) \\
 &= B_0 X_0 + B_1 X_1 + \dots + B_m X_m + \dots + B_{n'-1} X_{n'-1}
 \end{aligned}
 \quad \dots (16)$$

このとき、目的変数 $C'a$ をIT8チャートCTの全てのパッチ(288個)について回帰分析を行うためのマトリクス式は、次の(17)式で表される。この(17)式において、IT8チャートCTの全てのパッチに対応する目的変数 $C'a_0, C'a_1, \dots, C'a_m, \dots, C'a_{287}$ について回帰分析を行い、係数 B_m ($m=0, 1, \dots, n'-1$)を決定する。

【0100】

【数9】

$$\begin{bmatrix} C'a_0 \\ C'a_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ C'a_{287} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{00} & X_{10} & \dots & X_{n'-10} \\ X_{01} & X_{11} & \dots & X_{n'-11} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{0287} & X_{1287} & \dots & X_{n'-1287} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_0 \\ B_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ B_{n'-1} \end{bmatrix} \quad \dots (17)$$

【0101】

係数 B_m が決定されると、ステップS4の回帰分析処理が終了する。

【0102】

係数 B_m が決定されたとき、ステップ S5 において、テーブル選択用計算部 22 において、上述した (15) 式、(16) 式により、目標値 (C'_a , M'_a , Y'_a) に対する入力値 (C_a , M_a , Y_a) の変換式、すなわち多項式が決定される。この多項式は、1次元 LUT である線形変換テーブル 16 を利用した場合の多項式である。

【0103】

同様に、残りの 1次元 LUT である対数変換テーブル 18 および輝度対数変換テーブル 20 を利用した場合の目標値 (C'_b , M'_b , Y'_b) に対する入力値 (C_b , M_b , Y_b) の変換式 (多項式)、および目標値 (C'_c , M'_c , Y'_c) に対する入力値 (C_c , M_c , Y_c) の変換式 (多項式) を決定することができる。

【0104】

次に、ステップ S6 では、入力値 (C_a , M_a , Y_a)、(C_b , M_b , Y_b)、(C_c , M_c , Y_c) のそれぞれについて、係数値が決定された (14) 式に従い、目標値 (C'_a , M'_a , Y'_a)、(C'_b , M'_b , Y'_b)、(C'_c , M'_c , Y'_c) を再計算する。

【0105】

次いで、ステップ S7 では、再計算した目標値 (C'_a , M'_a , Y'_a)、(C'_b , M'_b , Y'_b)、(C'_c , M'_c , Y'_c) のそれぞれと、ステップ S3 において求めた目標値であるブロック色素濃度値 (C' , M' , Y') と比較する。

【0106】

次いで、ステップ S8 では、その比較結果において、再計算した目標値 (C'_a , M'_a , Y'_a)、(C'_b , M'_b , Y'_b)、(C'_c , M'_c , Y'_c) の中、目標値 (C' , M' , Y') に平均的に最も近い値を持っている目標値 (C'_a , M'_a , Y'_a)、(C'_b , M'_b , Y'_b)、(C'_c , M'_c , Y'_c) を選択し、選択した目標値に対応する 1次元 LUT 16、18、20 を決定する。

【0107】

そして、ステップ S 9 において、テーブル選択用計算部 2 2 は、入力デバイスであるスキャナ 1 4 に対応して決定した 1 次元 L U T (1 次元 L U T 1 6, 1 8, 2 0 のいずれか) の出力画像信号をテーブル選択部 2 8 で取り込めるように該テーブル選択部 2 8 のスイッチを切り替え、スキャナ 1 4 に対応する係数 B m を係数保持部 2 6 に保持させ、さらに、D D C / D I C 変換部 3 0 にスキャナ 1 4 に対応する上記 (1 5) 式の多項式を設定する設定処理を行う。

【0 1 0 8】

そして、實際上、入力デバイスとして該スキャナ 1 4 が選択されたとき、画像処理装置 1 5 は、図示していない入力装置によるユーザ指示により、あるいはスキャナ 1 4 との通信に従い自動的に、1 次元 L U T 1 6、1 8、2 0 の中、スキャナ 1 4 に対応するものを選択するために、近似計算結果に基づきテーブル選択部 2 8 のスイッチを切り替え、D D C / D I C 変換部 3 0 に設定されている (1 5) 式の多項式に係数保持部 2 6 からスキャナ 1 4 に対応した係数 B m を設定する。そして、画像処理装置 1 5 は、選択した 1 次元 L U T と係数 B m の設定された多項式と色処理部 3 2 としての色処理 L U T 5 6 とを合成 L U T 生成部 3 4 により合成 (マージ) し、合成 L U T 設定部 3 6 に設定する。

【0 1 0 9】

この設定により、原稿としてのカラー反転フィルム 1 2 を入力デバイスであるスキャナ 1 4 により読み込んだときに該スキャナ 1 4 から出力されるデバイス依存の画像信号 (R, G, B) を、出力デバイスである印刷機等に適したデバイス依存の画像信号 (C, M, Y, K) に簡単容易に変換することができる。

【0 1 1 0】

このように上述の実施の形態によれば、入力デバイスであるスキャナ 1 4 から供給されるデバイス依存の画像信号 (R, G, B) を、複数の 1 次元 L U T 1 6、1 8、2 0 の中の 1 つを用いて中間値としてのデバイス依存の画像信号 (C, M, Y) {画像信号 (C a, M a, Y a), (C b, M b, Y b), (C c, M c, Y c) の中のいずれか} に変換した後、変換された中間値としてのデバイス依存の画像信号 (C, M, Y) を、D D C / D I C 変換部 3 0 に設定されている (1 5) 式の多項式を用いてデバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値

(C, M, Y)に変換する入力変換過程と、前記デバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値(C, M, Y)を色処理部32により出力デバイスに対応したデバイス依存の画像信号(C, M, Y, K)に変換する出力変換過程とを有する。

【0111】

この場合、入力変換過程において、デバイス依存の画像信号(R, G, B)を、複数の1次元LUT16、18、20の中の1つを用いて中間値としてのデバイス依存の画像信号(C, M, Y)に変換した後、変換された中間値としてのデバイス依存の画像信号(C, M, Y)を、DDC/DIC変換部30に設定されている多項式{(15)式}を用いてデバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値(C, M, Y)に変換するように構成しているので、多項式による近似精度がきわめて向上し、結局、多項式による変換精度をきわめて高精度にすることができる。

【0112】

この場合、従来技術では、デバイス依存の画像信号(R, G, B)をデバイス独立の画像信号(C, M, Y)に変換するために大きなサイズの入力プロファイルが必要であったが、多項式を利用するこの実施の形態においては、プロファイルとして係数B_mを保持すればよいので、小さいサイズの入力プロファイルとすることができる。変換精度は、多項式の項数を増加させることにより、従来と同等あるいは同等以上の精度を得ることができる。

【0113】

なお、入力デバイスが固定されている場合には、1次元LUT16、18、20を選択する必要はなく、多項式の値の最も精度のよい1つの1次元LUTに固定することができる。

【0114】

また、変換精度をそれほど必要としない場合、あるいは、多項式による近似がきわめて適合した場合には、1次元LUT16、18、20を省略し、例えば、スキャナ14の出力を直接テーブル選択用計算部22とDDC/DIC変換部30に供給するようにすれば、より簡単な構成とすることができる。

【0 1 1 5】

さらに、この実施の形態では、色処理部 3 2 において、デバイス独立の画像信号であるブロック色素濃度値 (C, M, Y) をベースとして画像処理を行うようにしているので、この色処理部 3 2 のように、従来の画像処理資源である濃度ベースの画像信号で使用されている画像処理技術資源を活用することができる。

【0 1 1 6】

また、ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の画像信号は、従来の濃度値や等価中性濃度値に近似した性質を有しているので、取り扱いが容易であり、さらに、(5) 式で示すような簡単な計算で測色値 X, Y, Z に高精度に変換することができる。

【0 1 1 7】

なお、上述した実施の形態においては、前記デバイス依存の画像信号を C (シアン), M (マゼンタ), Y (黄) としているが、これを信号 R (赤), G (緑), B (青) とし、前記デバイス独立の画像信号を、ブロック色素で表現した濃度としての C, M, Y 信号とすることによりデジタルカメラやスキャナ等の画像入力デバイスから出力される R, G, B 信号や C, M, Y 信号を各々ブロック色素で表現した濃度としての C, M, Y 信号として取り扱うことができる。

【0 1 1 8】

さらに上述した実施の形態では、カラー画像としてカラー反転フィルムを用いる例を示しているが、反射カラープリントを用いる場合には、ANSI 規格の入力カラーターゲットである ANSI / IT 8. 7 / 2, 1 9 9 3 を用いればよい。

【0 1 1 9】

なお、この発明は、上述の実施の形態に限らず、例えば、入力デバイスとしてスキャナ 1 4 に限らずデジタルカメラを用いたり、出力デバイスとして印刷機に限らずプリンタや CRT ディスプレイ等を用いる等、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0 1 2 0】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、デバイス依存の画像信号を、ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の画像信号に変換している。

【0 1 2 1】

ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の画像信号は、従来の濃度値や等価中性濃度値に近似した性質を有しているので、従来の濃度値や等価中性濃度値を画像処理する画像処理技術資源を利用することができる。

【0 1 2 2】

このため、従来の濃度値や等価中性濃度値を利用して画像処理を行っていた画像処理技術者等にとって取り扱いが容易な信号である。

【0 1 2 3】

また、ブロック色素で表現した濃度としてのデバイス独立の信号は、積分計算をすることなく簡単な計算で測色値に高精度に変換することができるので、測色値を画像処理する最近の画像処理技術資源をも利用することができる。これにより、カラーマネジメントが容易化される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ブロック色素の説明に供される線図である。

【図 2】

この発明の一実施の形態が適用された画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 例中、色処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 2 例の画像処理システムの動作説明に供されるフローチャートである。

【図 5】

I T 8 チャートの内容説明に供される線図である。

【図 6】

ブロック色素濃度決定までの動作説明に供されるフローチャートである。

【図 7】

カラー反転フィルムの色再現範囲の説明に供される色度図である。

【図 8】

3 直線設定過程の説明に供される色度図である。

【図 9】

三角形の頂点決定の説明に供される色度図である。

【符号の説明】

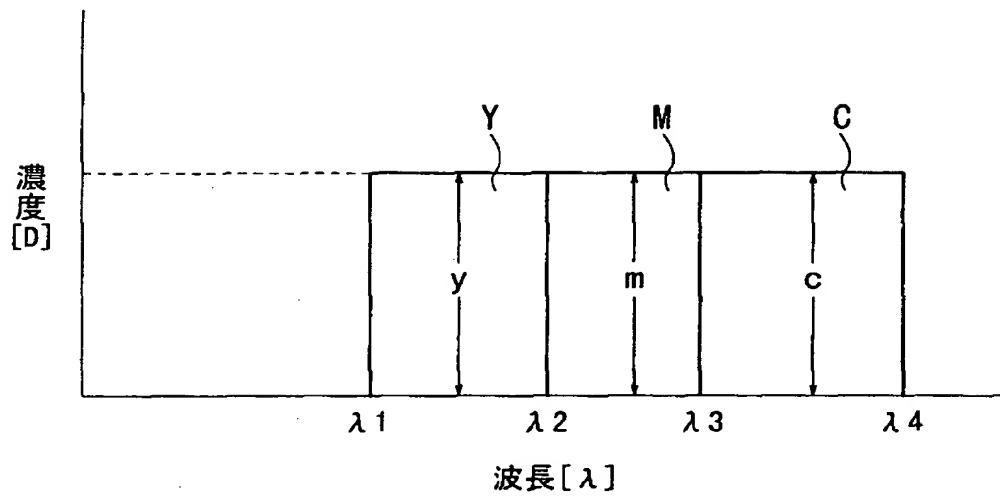
- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1 0 …画像処理システム | |
| 1 2 …カラー反転フィルム（カラーリバーサルフィルム） | |
| 1 4 …スキャナ | 1 5 …画像処理装置 |
| 1 6 …線形変換テーブル（1 次元 L U T） | |
| 1 8 …対数変換テーブル（1 次元 L U T） | |
| 2 0 …輝度対数変換テーブル（1 次元 L U T） | |
| 2 2 …テーブル選択用計算部 | 2 4 …目標値作成部 |
| 2 6 …係数保持部 | 2 8 …テーブル選択部 |
| 3 0 …DDC / D I C 変換部 | 3 2 …色処理部 |
| 3 4 …合成 L U T 生成部 | 3 6 …合成 L U T 設定部 |
| 5 6 …色処理 L U T | 1 0 0 …色再現域 |
| 1 0 2、1 0 4 …プロット点 | 1 0 6 …色範囲 |
| 1 1 1、1 1 2、1 1 3 …直線 | 1 1 6 …三角形 |
| 1 2 1、1 2 2、1 2 3 …頂点 | |
| B m …係数 | C T …カラーチャート |

【書類名】

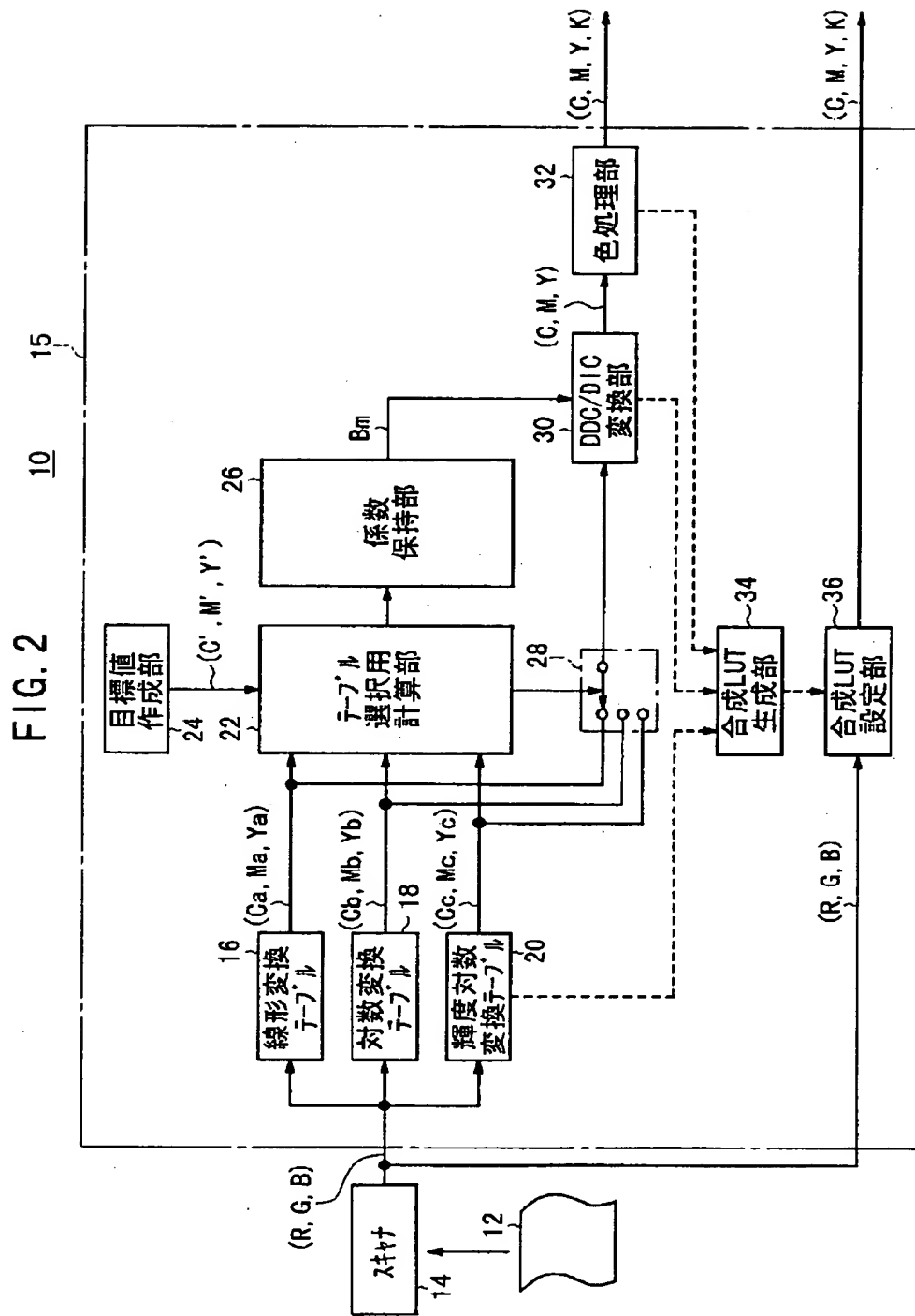
図面

【図 1】

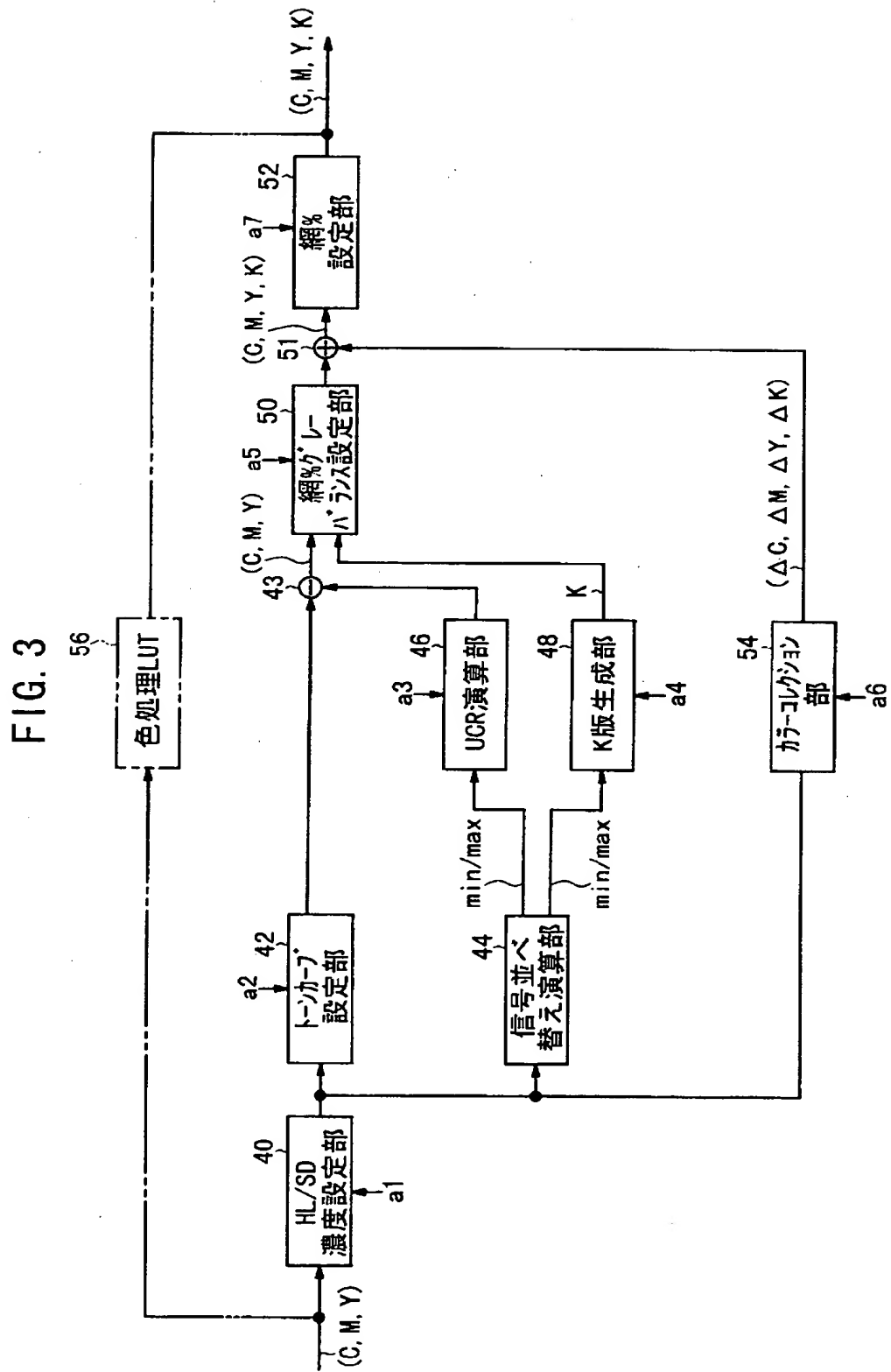
FIG. 1



【図 2】

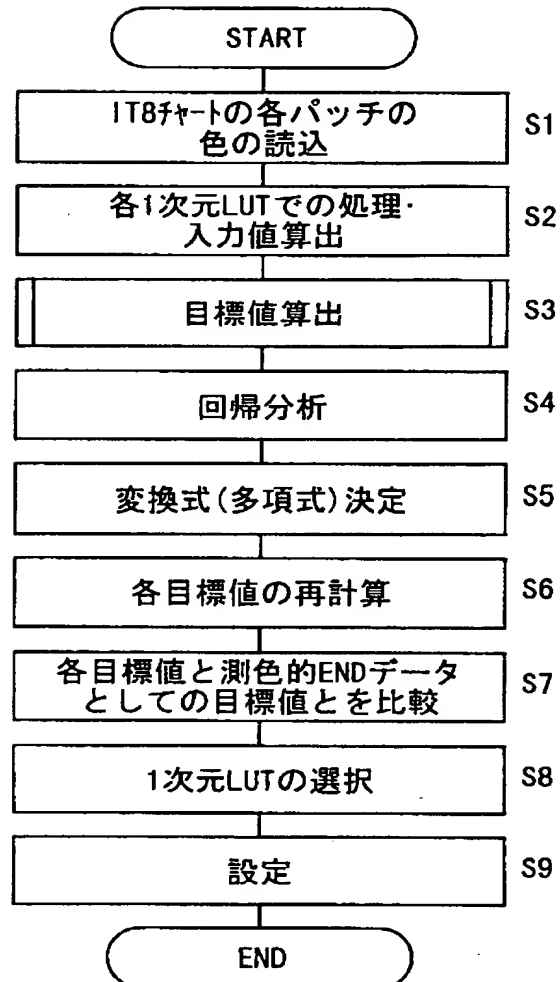


【図 3】



【図 4】

FIG. 4



【図 5】

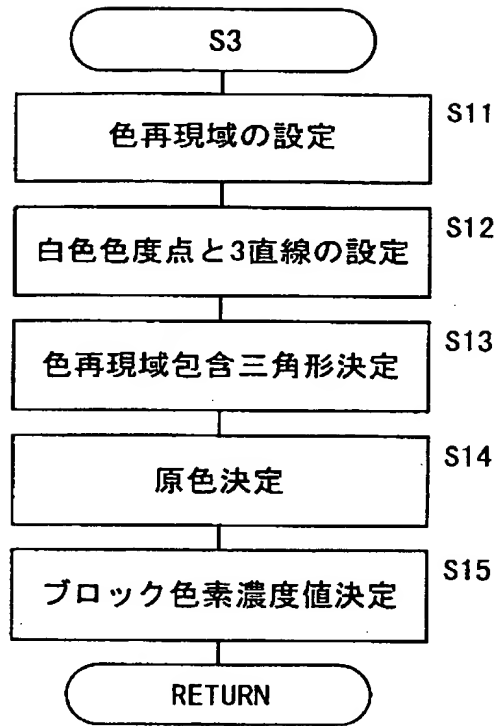
FIG. 5

CT
2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
A																							A
B																							B
C																							C
D																							D
E																							E
F																							F
G																							G
H																							H
I																							I
J																							J
K																							K
L																							L
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	

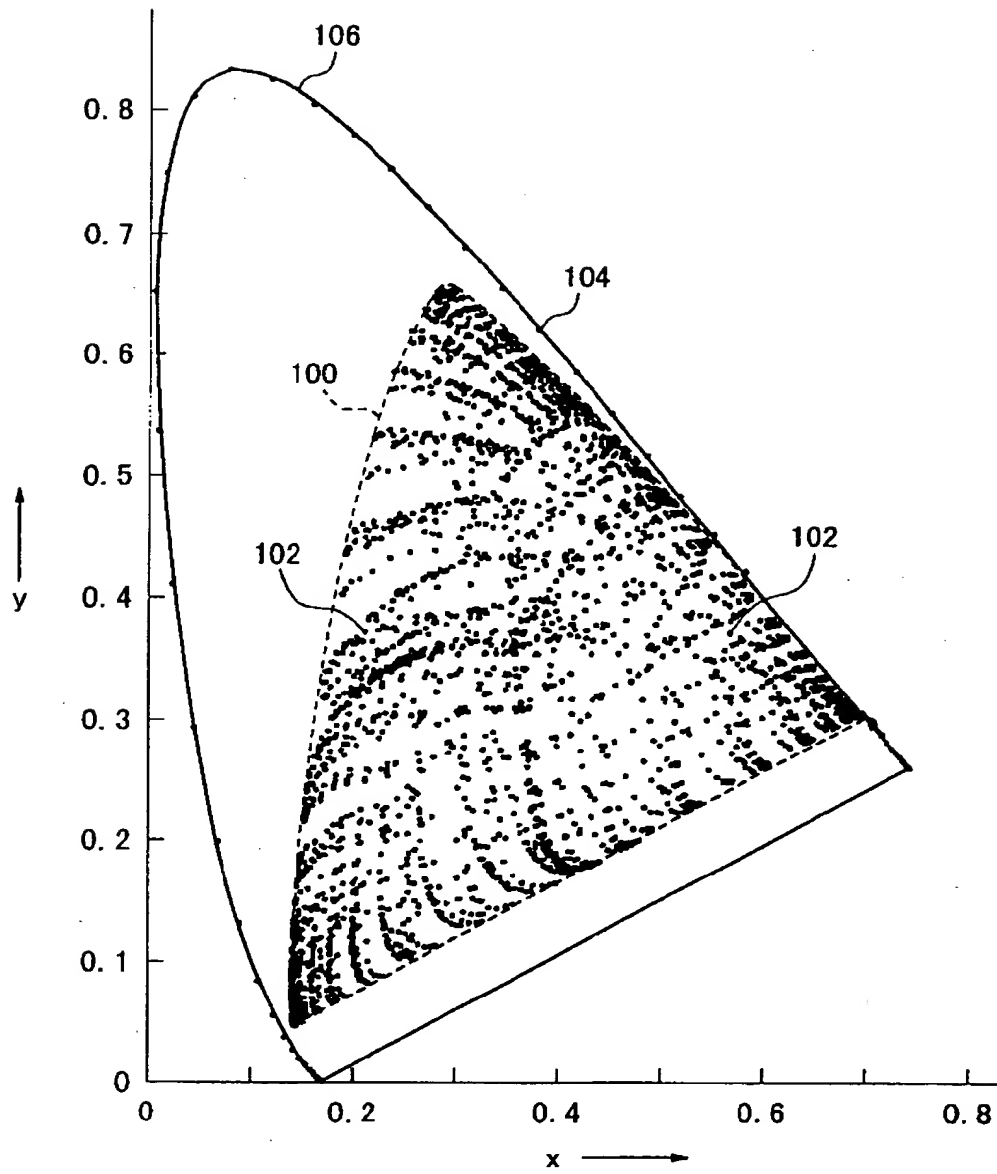
【図 6】

FIG. 6



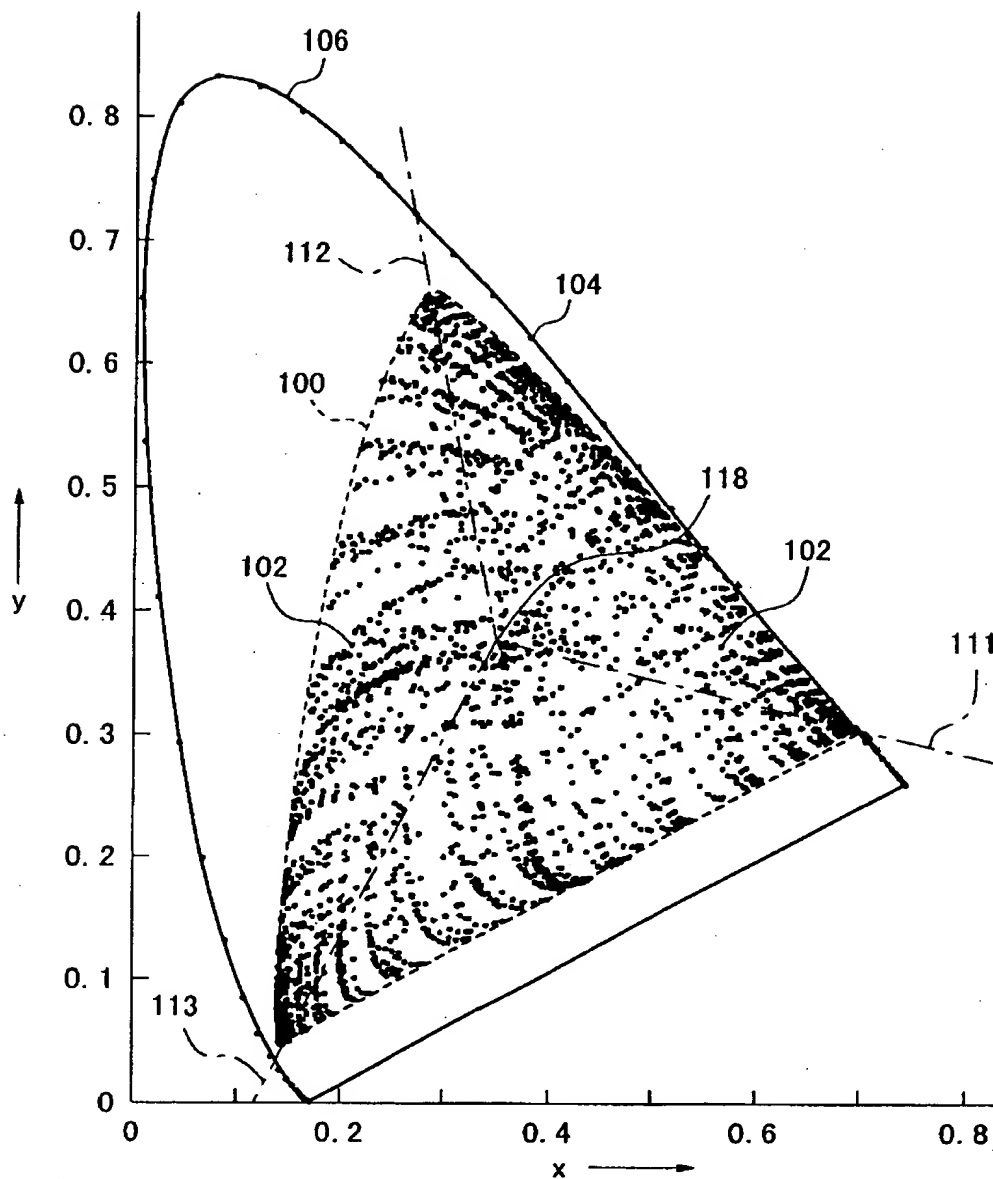
【図 7】

FIG. 7



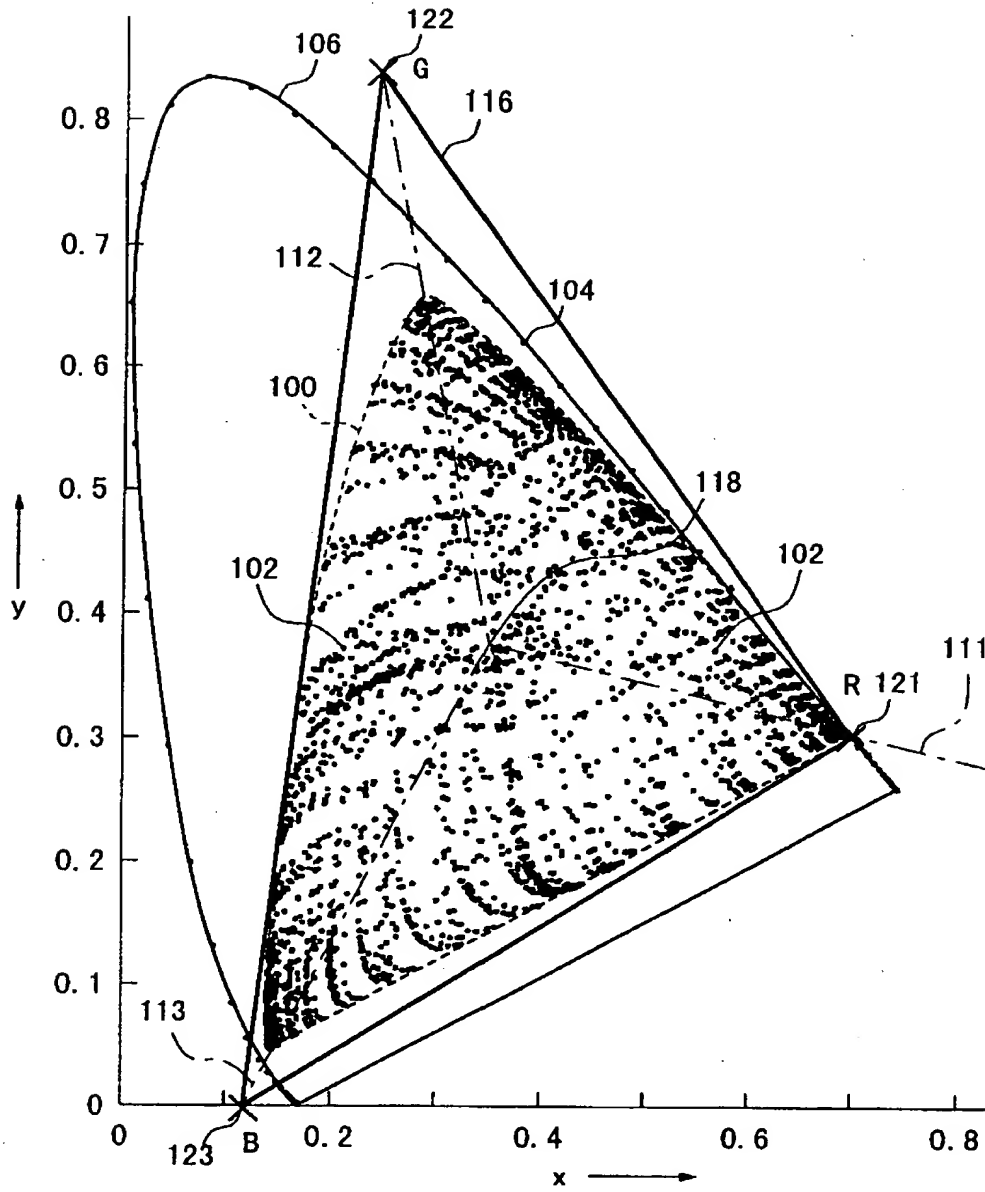
【図 8】

FIG. 8



【図 9】

FIG. 9



【書類名】要約書

【要約】

【課題】濃度計の濃度値や等価中性濃度にとって代わる新しいキャリブレーションスケールを提案する。

【解決手段】 x y 色度図上にカラー反転フィルムの色再現域 1 0 0 を設定する。次に、 x y 色度図上で標準の白色光に相当する色度点 1 1 8 と、原色 R, G, B に係わる主波長を通る 3 本の直線 1 1 1、1 1 2、1 1 3 を設定する。3 本の直線 1 1 1、1 1 2、1 1 3 上に、色再現域 1 0 0 を包含する三角形 1 1 6 の各頂点 1 2 1、1 2 2、1 2 3 を決定する。この頂点 1 2 1、1 2 2、1 2 3 の色度値を原色 R, G, B とする。この原色 R, G, B に対応するブロック色素濃度値 c , m , y を式 $R = 10^{-c}$, $G = 10^{-m}$, $B = 10^{-y}$ により求める。このブロック色素濃度値 c , m , y を新しいキャリブレーションスケールとする。これによれば、測色値と比較して従来の濃度値に近い性質を持っているので、従来の画像処理技術資源を活用することができる。

【選択図】図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社